

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

00/787920

PCT/EP 99/0721

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

EP 99/07217



REC'D 18 NOV 1999

WIPO PCT

Bescheinigung

Die Giesecke & Devrient GmbH in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

„Stichtiefdruckverfahren zum vollflächigen Bedrucken großer Flächen“

am 2. Oktober 1998 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole B 41 M, B 41 N und B 41 C der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 21. Oktober 1999

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Keller

Aktenzeichen:

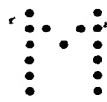
198 45 440.6

A 9161

06.90
11/98

DEUTSCH

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



51.0464
AT: 02.10.96

Stichtiefdruckverfahren zum vollflächigen Bedrucken großer Flächen

5 Die Erfindung betrifft ein Stichtiefdruckverfahren zum vollflächigen Bedrucken großer Flächen, insbesondere eine Druckplatte für die Durchführung des Stichtiefdruckverfahrens, ein Verfahren zur Herstellung der Druckplatte sowie einen Datenträger mit großflächigem im Stichtiefdruckverfahren hergestelltem Druckbild.

10

Im Stichtiefdruck werden bekanntermaßen flächige Darstellungen durch eng nebeneinander liegende Gravurlinien erzeugt, wobei die einzelnen Gravurlinien in der Regel Bruchteile eines Millimeters breit und jeweils durch ungravierte Stege voneinander getrennt sind.

15

Für den Druckvorgang werden die Gravurlinien der Druckplatte mit Farbe gefüllt. Die überschüssige Farbe wird mit Hilfe eines Wischzylinders oder eines Rakels so von der Druckplatte entfernt, daß die Gravurlinien bis zum Rand mit Farbe gefüllt sind. Gleichzeitig werden bei diesem Arbeitsgang die zwischen den Gravurlinien vorgesehenen Trennstege gereinigt.

20

Beim Druckvorgang wird schließlich mittels eines Andruckzylinders, der eine elastische Oberfläche aufweist, der zu bedruckende Datenträger, im Regelfall Papier, mit hohem Druck auf die Druckplatte aufgepreßt. Der Datenträger wird dabei in die mit Farbe gefüllten Gravurlinien der Druckplatte eingedrückt und kommt so mit der Druckfarbe in Berührung. Beim Ablösen des Datenträgers zieht dieser die Druckfarbe aus den Vertiefungen der Gravurlinien heraus. Das so erzeugte Druckbild weist Drucklinien auf, die je nach Tiefe der Gravur in der Farbschichtdicke variieren.

25

30

Verwendet man im Stichtiefdruck lasierende Druckfarben, so erhält man beim Bedrucken eines weißen Datenträgers mit geringen Farbschichtdicken helle Farbtöne, beim Bedrucken mit dicken Farbschichten dunklere Farbtöne.

- 5 Mit dem Stichtiefdruckverfahren können Druckbilder mit Farbschichtdicken erzeugt werden, wie mit keinen anderen Druckverfahren. Die damit erzeugten Druckbilder sind bei Verwendung entsprechend tiefer Gravuren sogar manuell fühlbar. Durch Verwendung entsprechend feiner Gravuren sind im Gegensatz dazu aber auch extrem feine, gestochen scharfe Drucklinien möglich.
- 10

- Obwohl mit dem Stichtiefdruckverfahren sehr hochwertige, in Linienstrukturen aufgelöste Druckbilder hergestellt werden können, hat es den Nachteil, daß größere durchgehende Druckflächen, d.h. Linien mit einem Millimeter
- 15 und mehr und großer Schichtdicke nicht herstellbar sind. Dies ist darin begründet, daß beim Wischen der eingefärbten Druckplatte im Bereich großflächiger Gravuren nicht nur die überschüssige Farbe entfernt wird, sondern auch Farbe aus der Gravur. Dadurch wird in diesen Gravurbereichen die Farboberfläche unter das Niveau der Druckplatte abgesenkt. Da nun das in
- 20 die gravierten Bereiche der Druckplatte eingepreßte Papier nicht an allen Stellen die Farboberfläche erreicht, entstehen Lücken im Druckbild, die den Druck unbrauchbar machen.

- Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, Maßnahmen vorzusehen,
- 25 die es erlauben, großflächige Druckbildbereiche im Stichtiefdruckverfahren vollflächig so zu drucken, daß für den Betrachter ein gleichmäßiger Farbeindruck erzeugt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

- 5 Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, daß beim Wischen des Druckzylinders bzw. der Druckplatte ein störendes Auswischen von Druckfarbe aus dem Bereich der Gravur verhindert werden kann, wenn in der Gravur sogenannte Trennstege vorgesehen werden, die das Einwirken des Wischzylinders auf die in der Gravur der Druckplatte eingebrachte Druckfarbe verhindern oder möglichst gering halten. Es wird vermutet, daß durch die beim Wischvorgang vom Wischzylinder über die Druckplattenoberfläche geschobene, aus überschüssiger Druckfarbe bestehende Woge aufgrund hydrodynamischer Effekte auch Farbanteile aus der Gravur herauszieht. Die Trennstege verhindern ganz offensichtlich, daß die in der Gravur befindliche
- 10 Druckfarbe im Gesamtvolumen bewegt und mit der Farbwoge des Wischzylinders mitgezogen wird. Die Trennstege unterteilen somit eine großflächigere Gravur in aneinandergrenzende "Kammern" oder Kanäle, die zwar beim Druckvorgang ein Entnehmen der Druckfarbe in vertikaler Richtung ermöglichen, nicht aber während des Wischvorganges in horizontaler bzw.
- 15 diagonaler Richtung.

Die Trennstege werden bevorzugt quer zur Drehrichtung des Druckzylinders angeordnet. In dieser Anordnung bewirken sie beim Wischvorgang ganz offensichtlich ein Abscheren der Farbwoge und damit eine hydrodynamische Entkopplung der in der Gravur befindlichen Druckfarbe von dem

25 an der Druckplattenoberfläche stattfindenden Wischvorgang.

In den Fällen, in denen eine Anordnung quer zur Wischrichtung nicht möglich ist, bewirken die Trennstege zumindest eine Unterteilung der großflä-

chigen Gravuren und geben dieser hinsichtlich des Auswischens von Farbe eine ähnliche Funktionalität, wie sie bei feinstrukturierten Gravuren existiert.

- 5 Berücksichtigt man den erfindungsgemäßen Grundgedanken in optimierter Form, so sind die Gravurbereiche bevorzugt quer zur Wischrichtung mit Trennstegen auszustatten. Für Gravurlinien, die längs der Wischrichtung verlaufen, ergibt sich daraus eine Unterteilung der Gravurlinien in aneinandergeriehnte Teilabschnitte. Die quer oder diagonal zur Wischrichtung verlaufenden Gravuren werden zumindest in Längsrichtung der Gravurlinie unterteilt, wobei die Trennstege bevorzugt parallel zu den Gravurkanten verlaufen.

- 15 In den Fällen, in denen die Gravur nicht nur aus sehr breiten Gravurlinien besteht, sondern auch großflächige Gravurelemente enthält, die in x- und y-Richtung ähnliche Ausdehnungen aufweisen, ist es auch möglich, die Trennstege rasterförmig auszuführen, d.h. sich kreuzende Trennstege vorzusehen, die sowohl in Bezug auf die Wischrichtung längs und quer verlaufen. Ebenso ist es möglich, Trennstege in Form konzentrischer Kreise wabenförmig oder dergleichen vorzusehen.

- 25 Eine derartige Ausbildung der Trennstege hat nicht nur den Vorteil, daß die Funktion der Trennstege unabhängig von der Wischrichtung in jedem Fall optimiert ist. Sie sorgt auch dafür, daß die Trennstege eine erhöhte mechanische Stabilität erhalten.

Das erfindungsgemäße Vorsehen von Trennstegen in der Gravur der Stich-tiefdruckplatte erweist sich bereits ab einer Gravurlinienbreite größer 0,5

mm als besonders vorteilhaft. Bei Gravurlinien von 1 mm und mehr erweisen sie sich als nahezu unerlässlich.

- 5 Die Höhe der Trennstege kann, wie Versuche zeigten, in einer relativ großen Bandbreite variiert werden. Enden die Trennstege auf Höhe der Druckplattenoberfläche ist darauf zu achten, daß die im Querschnitt betrachtete Trennstegform keilförmig spitz zuläuft. Dadurch wird sichergestellt, daß einerseits die Unterteilung der Gravur in voneinander getrennte Kanäle oder Kammern in optimaler Form erfolgt, andererseits aber die scharfkantigen Trennstege keine Unterbrechung der Druckfläche zur Folge haben.

- 10 Senkt man die Trennstegoberkanten unter das Niveau der Druckplattenoberfläche ab, kann die Querschnittsform der Trennstege nahezu beliebig von der Dreiecksform abweichen, d.h. auch trapezförmig, abgerundet oder
15 auch anders gestaltet sein. Da die Oberkante der Trennstege in diesem Fall stets unter dem Niveau der Druckplattenoberfläche angeordnet und somit stets mit Druckfarbe überdeckt wird, ist auch in jedem Fall die Erzeugung einer durchgehenden Druckfläche sichergestellt.

- 20 Es hat sich gezeigt, daß bei Verwendung von Trennstegen, deren Oberkante exakt auf dem Niveau der Druckplattenoberfläche endet, die Oberfläche des Wischzylinders relativ schnell abgenutzt wird. Eine Absenkung der Trennstegoberkante auf mindestens 2 µm bis 5 µm beseitigt dieses Problem. Aus diesem Grund ist eine derartige Minimalabsenkung in jedem Fall empfehlenswert.

25 Versuche haben außerdem ergeben, daß die Absenkung der Trennstegoberkanten auch deutlich stärker möglich ist. Demnach ist bezogen auf die Gra-

vurtiefe eine Absenkung bis auf ca. 50 % unter das Niveau der Druckplattenoberfläche möglich.

Es hat sich auch gezeigt, daß die Trennstege, soweit sie bezogen auf die Gravurtiefe eine Amplitudenhöhe von deutlich mehr als 50 % aufweisen, an der damit erzeugten Druckfläche "Einkerbungen" in der Farbschichtoberfläche bewirken. Obwohl die mit einer derartigen großflächigen Gravur erzeugte Druckfläche durchgehend mit Farbe bedruckt ist, weist sie somit ein Oberflächenrelief auf, das von den Trennstegen herrührt. Das Oberflächenrelief ist dabei besonders stark ausgebildet wenn die Trennstegamplitude im Bereich von 75 % bis 100 % gewählt wird. Bei geringeren Amplituden, z.B. im Bereich von etwa 60 % wird dieses Oberflächenrelief immer schwächer, bis es schließlich bei einer Amplitude von etwa 50 % vollständig verschwindet. Unterschreitet man den Wert von 50 %, so ist gerade bei tieferen Gravuren zunehmend mit Druckfehlern in Form von Lücken oder Aussetzern zu rechnen, durch die der Druck unbrauchbar wird.

Anhand der Versuche zeigte sich schließlich, daß Gravurtiefen von 5 µm bis ca. 150 µm erfindungsgemäß hervorragend verwendbar sind. Als bevorzugte Gravurtiefe stellte sich für die Herstellung gängiger Druckbilder der Bereich von 10 bis 60 µm heraus.

Je feiner die durch das Oberflächenrelief dargestellte Feinstruktur der gedruckten Fläche ist, um so weniger tritt sie bei Betrachtung ohne Hilfsmittel (Lupe) in Erscheinung. Dies gilt zumindest für Feinstrukturen, die auf Trennstege mit einem Abstand von ca. 20 µm bis 150 µm und keilförmiger Trennstegform zurückzuführen sind. Trennstege mit einem Abstand von 150 µm bis ca. 400 µm sind mit dem unbewaffneten Auge bereits erkennbar, stören den flächigen Gesamteindruck aber in keiner Weise. Verwendet man

anstelle keilförmiger Trennstege ein trapezförmiges Querschnittsprofil, werden die im Oberflächenrelief vorliegenden Einkerbungen breiter, d.h. flächiger. Mit derartigen Strukturen ist ein gestalterischer Einfluß auf die zu druckende Fläche möglich, indem z.B. das Raster auch als gestalterisches Element in Erscheinung tritt. Werden die Trennstege anstelle in Form eines Rasters in Form von Schriftzeichen, Bildzeichen oder dergleichen in die Gravur eingearbeitet sind auch diese Schrift- oder Bildzeichen in der Fläche erkennbar.

Vergrößert man den Trennstegabstand deutlich über 500 µm, treten zunehmend die eingangs erwähnten Druckfehler in Form von Aussetzern, Flecken oder dergleichen auf.

Bedenkt man, daß die Herstellung von Stichtiefdruckplatten bereits zu den aufwendigsten Verfahren zur Herstellung von Druckplatten zählt, ist auch leicht nachzuvollziehen, daß das zusätzliche Vorsehen von Trennstegen in der Gravur ganz erhebliche zusätzliche Probleme aufwirft. Dies gilt um so mehr, da für die erfindungsgemäße Funktion nicht nur Form, Amplitude und Anordnung der Trennstege, sondern auch eine Präzision im Mikrometerbereich sinnvoll ist. Manuell oder mittels Ätzung sind derartige Druckplatten nicht herstellbar.

Die Herstellung derartiger Druckplatten ist allerdings durch eine Gravier-
vorrichtung der Anmelderin möglich, wie sie in der WO 97/48555 beschrieben ist. Mit dieser Vorrichtung ist die Möglichkeit gegeben, Stichtiefdruckplatten computergesteuert zu fräsen. Dazu werden die Linien einer zweidimensionalen Strichzeichnung mittels Computer erfaßt und die Flächen jeder einzelnen Linie exakt definiert. Mit einem Gravurwerkzeug, z.B. einem rotierenden Stichel oder einem Laserstrahl wird zunächst die Außenkontur dieser Flächen graviert, um die Fläche sauber zu umranden. Anschließend wird der

umrandete Bereich der Fläche mittels demselben oder einem anderen Gravurwerkzeug ausgeräumt, so daß die gesamte Linie entsprechend der Stichvorlage exakt graviert ist. Je nach Art und Führung des Gravurwerkzeugs kann dabei am Grund der Gravur sowohl eine gewisse Rauhigkeit (statt glatter Fläche) erzeugt werden, als auch die erfindungsgemäßen Trennstege mit beliebiger Amplitude, unterschiedlichem Flankenwinkel oder präzis vorgegebener Querschnittsform. Wichtig ist dabei, wie eingangs bereits erwähnt, daß für die erfindungsgemäße Funktion die Trennstege eine Mindestamplitude von ca. 50 % aufweisen sollten. Wird dieser Wert deutlich unterschritten, haftet die Druckfarbe zwar am Grund der Gravur besser als bei glatten Gravurgrund. Bei großflächigen Gravurelementen sind die eingangs erwähnten Druckfehler allerdings nicht zu vermeiden.

Mit der Erfindung werden völlig neue Möglichkeiten bei der Gestaltung von Stichtiefdruckplatten geboten. Dabei ist es durch Verwendung von großflächig druckenden Gravuren nun auch möglich, Gravurlinien mit einer Breite von 1 bis 10 mm und mehr herzustellen und dies bei Farbschichtdicken von 40 µm und mehr. Ebenso sind durchgehende geometrische Flächen von einigen Quadratzentimetern Größe ohne Probleme im Stichtiefdruck umsetzbar.

Die Feinstruktur kann sowohl in Form eines Rasters als auch in Form von Schrift- oder Bildzeichen vorliegen. Selbst wenn die gröbste Feinstruktur (Trennstegabstand in der Größenordnung von 500 µm) gewählt wird, kann diese mit keinem bekannten Verfahren nachgeahmt werden. Die Feinstruktur weist somit nicht nur die Verwendung des an sich schon hochwertigen Stichtiefdruckverfahrens nach, sondern auch die Verwendung der in der WO 97/48555 beschriebenen Gravurvorrichtung, die wegen der hohen Kosten keinem Fälscher zur Verfügung steht.

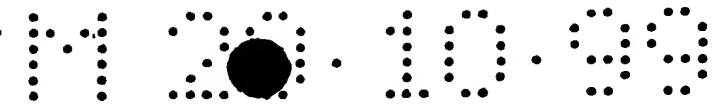
Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung der folgenden Ausführungsbeispiele. Es zeigen:

5 die Fig. 1 bis 6 jeweils einen Ausschnitt einer Druckplatte mit einer Gravur im Querschnitt.

Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt einer Druckplatte 1, deren Oberfläche 2 mit einer Gravur 3 vorgegebener Tiefe t versehen ist, die der Aufnahme von Druckfarbe dient. Die im Querschnitt dargestellten Gravuren verlaufen linienförmig, senkrecht zur Papierebene und sind so ausgebildet, daß zwischen den parallel verlaufenden Vertiefungen Trennstege 4 vorhanden sind, deren Oberkante 5 auf dem Niveau der Druckplattenoberfläche 2 liegt. Die Trennstege 4 verhindern einerseits das Auswischen der Druckfarbe aus den durch die Gravur 3 gebildeten Vertiefungen und bewirken andererseits eine Strukturierung der auf ein Substrat übertragenen Farbschicht. Das Substrat wird im Bereich der Gravur flächendeckend mit Farbe bedruckt.

Der Versatz, mit dem die parallel verlaufenden Gravuren 3 erzeugt werden entspricht dem Abstand d der Trennstegoberkanten 5. Der Abstand d liegt vorzugsweise im Bereich von $20\text{ }\mu\text{m}$ bis $150\text{ }\mu\text{m}$, wobei ein Abstand von etwa $50\text{ }\mu\text{m}$ für die Erzeugung von ohne Hilfsmittel nicht erkennbarer Feinstruktur besonders bevorzugt ist.

Die durch die Trennstege erzeugte Modulation der Farbschichtdicke erzeugt in der aufgedruckten Farbschicht eine Feinstruktur, die bei normaler Betrachtung mit bloßem Auge nicht aufgelöst wird und daher als verborgenes, weder elektrofotografisch noch mit anderen Druckverfahren reproduzierbares Sicherheitsmerkmal dienen kann.



Trotz der feinen Strukturierung der gedruckten Farbschicht wird für das menschliche Auge ein homogener Farbeindruck erzeugt. Die Intensität des Farbeindrucks bzw. der wahrgenommene Farbton hängen von der mittleren Farbschichtdicke ab und kann bei gegebenem Flankenwinkel α durch die
5 Gravurtiefe t eingestellt werden.

In Fig. 2 ist eine Druckplatte im Querschnitt dargestellt, mit der eine im Mittel dünnere Farbschicht gedruckt werden kann, die einen helleren Farbton erzeugt. Die gravierten Flächen der in Fig. 1 und 2 dargestellten Druckplatten sind gleich groß und die Gravuren 3 besitzen den gleichen Flankenwinkel α . Aufgrund der in Fig. 2 geringeren Gravurtiefe t wird ein geringerer Abstand d für den Versatz der Gravurlinien gewählt. Für das Drucken zusammenhängender Farbflächen ist wesentlich, daß unter Berücksichtigung des Flankenwinkels α die Gravurtiefe t und der Abstand d der Trenn-
15 stegoberkanten 5 so gewählt werden, daß innerhalb eines gravierten Bereichs auf dem Niveau der Druckplattenoberfläche 2 keine ebenen Plateaus entstehen.

In Fig. 3 besitzt die gravierte Fläche die gleiche Ausdehnung wie in den Beispielen der Fig. 1 und 2. Die Gravurtiefe t ist die gleiche wie in Fig. 1. Obwohl die Trennstege 4 einen anderen Flankenwinkel β besitzen, weist eine mit einer Druckplatte gemäß Fig. 3 übertragene Farbschicht die gleiche mittlere Schichtdicke auf, wie eine mit einer Druckplatte gemäß Fig. 1 gedruckte. Trotz unterschiedlichem Abstand d der Trennstege 5 und damit
25 unterschiedlicher Feinstruktur, werden mit den Druckplatten der Fig. 1 und 3 Flächen mit gleichem Farbton gedruckt.

Die Druckplatten gemäß den Fig. 2 und 3 weisen dagegen den gleichen Trennstegabstand d auf und erzeugen dadurch eine Feinstruktur gleicher

Periodizität, führen aufgrund der unterschiedlichen Flankenwinkel (α , β) aber zu Farbschichten unterschiedlicher mittlerer Dicke und unterschiedlicher Tönung.

- 5 Die Gravuren 3 werden vorzugsweise mit rotierenden Sticheln erzeugt, deren Spitzenwinkel dem Flankenwinkel der Gravur entspricht. Die Flankenwinkel liegen vorzugsweise im Bereich von 15 bis 60°, besonders bevorzugt wird der Bereich von 20 bis 30°. Als Trennstegform (Querschnitt), werden keilförmige Geometrien bevorzugt. Es sind jedoch auch beliebige andere,
10 insbesondere wellen- oder sinusförmige Geometrien denkbar. Die Form des Querschnitts der Trennstege 4 wird lediglich durch die Gestaltungsmöglichkeiten der Kontur eines Gravurwerkzeugs beschränkt.

- 15 Soll die Farbschichtdicke im Übergangsbereich von einer Feinstrukturlinie zur benachbarten lediglich auf einen von Null verschiedenen Wert reduziert werden, eignen sich hierzu Strukturen, wie sie in den Fig. 4 und 5 dargestellt sind.

- 20 Eine Prägeplatte gemäß Fig. 4 wird erzeugt, indem die nach außen zeigenden Enden der Trennstege nach Gravur der die Feinstruktur bildenden Vertiefungen entfernt werden. Alternativ kann auch der gesamte mit einer Gravur zu versehende Bereich zunächst in der Tiefe a abgeräumt werden und anschließend die die Feinstruktur bildenden Vertiefungen graviert werden. Die nach außen weisenden Enden der Trennstege werden dadurch um den
25 Wert a unter das Niveau der Druckplattenoberfläche 2 abgesenkt. Die verbleibende Höhe der Trennstege wird im folgenden als Amplitude b bezeichnet und ergibt sich aus der Differenz von Gravurtiefe t und Trennstegabsenkung a. Ein mit einer solchen Druckplatte bedrucktes Substrat wird im Bereich der Gravur flächendeckend mit einer Farbschicht der Dicke a versehen,

die zusätzlich mit einer Feinstruktur der maximalen Amplitude b moduliert ist. Die in diesem Beispiel als Plateau ausgebildeten oberen Enden der Trennstege erzeugen im Druckbild feine helle Linien. Bei entsprechender Führung der die Trennstege 4 erzeugenden Gravurlinien können die von den trapezförmigen Trennstegen 4 im Druckbild erzeugten hellen Linien Muster, Schrift- oder Bildzeichen wiedergeben.

Gemäß der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform kann eine Trennstegabsenkung a auch dadurch erreicht werden, daß bei gegebenem Flankenwinkel α und Gravurtiefe t der Abstand zwischen den einzelnen Gravurlinien d so klein gewählt wird, daß die Trennstegoberkante 5 unterhalb des Niveaus der Druckplattenoberfläche 2 liegt.

Eine Trennstegabsenkung ist vorteilhaft, weil dadurch die Kunststoffoberfläche des Wischzylinders nicht in direkten Kontakt mit den scharfkantigen Trennstegen 4 kommt und dadurch Verschleiß und Abnutzung an der Wischzylinderoberfläche als auch an den feinen gravierten Strukturen der Druckplatte reduziert werden. Die Trennstegabsenkung a beträgt vorzugsweise 2 bis 5 μm unter das Niveau der Druckplattenoberfläche 2. Um eine saubere Wiedergabe der Gravur als Feinstruktur der übertragenen Farbschicht zu gewährleisten, sollte die Amplitude b deutlich mehr als 50 % der Gravurtiefe t betragen.

Fig. 6 zeigt eine Variante der erfindungsgemäßen, mit Trennstegen ergänzten Gravur. Bei dieser Ausführungsform sind die Trennstege 4 in größerem Abstand d angeordnet. Zwischen den Trennstegen 4 sind horizontal angeordnete Bodenflächen 6 der Gravur vorgesehen, die zur Verbesserung des Farbfangs eine gezielte Oberflächenrauigkeit aufweisen.

- Es ist möglich, auf einer Druckplatte Gravuren unterschiedlicher Art und Gestaltung sowie mit verschiedenen Trennstegformen zu kombinieren. Es ist ebenso denkbar, Flächen mit unterschiedlichen Gravurtypen oder Trennstegformen aneinandergrenzen zu lassen als auch innerhalb einer abgeschlossenen gravierten Fläche entsprechende Variationen vorzunehmen.
- 5

- 5 1. Stichtiefdruckplatte zum vollflächigen Drucken großflächiger Druckbilddetails, bei der das Druckbild in Form einer Gravur in die Druckplattenoberfläche eingearbeitet ist, dadurch gekennzeichnet, daß in den gravierten Bereichen Trennstege vorgesehen sind, welche die gravierten Bereiche in Teilbereiche aufteilen, wobei die Trennstege in den gravierten Bereichen senkrecht angeordnet sind und Oberkanten aufweisen, die in Höhe der Druckplattenoberfläche spitz zulaufen oder in zumindest geringfügig darunter liegendem Abstand zur Druckplattenoberfläche trapezförmig, rund oder beliebig anders geformt sind.
- 10 2. Druckplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennstege in dem Gravurbereich so angeordnet sind, daß sie eine gleichmäßige Feinstruktur in Form eines Linienrasters, Punktrasters oder regelmäßigen Musters bilden.
- 15 3. Druckplatte nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberkanten der Trennstege in einem gegenseitigen Abstand (d) angeordnet sind, der kleiner oder gleich der Eingriffsbreite eines zur Gravierung des Gravurbereichs verwendeten Gravurwerkzeugs ist.
- 20 4. Druckplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der gegenseitige Abstand (d) der Oberkanten der Trennstege 20 µm bis 150 µm beträgt.
- 25 5. Druckplatte nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der gegenseitige Abstand (d) der Oberkanten der Trennstege 50 µm beträgt.
- 30

6. Druckplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberkanten der Trennstege einen Abstand (a) von 2 μm bis 5 μm zur Druckplattenoberfläche aufweisen.
- 5 7. Druckplatte nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand (a) der Oberkanten der Trennstege zur Druckplattenoberfläche 5 μm beträgt.
- 10 8. Druckplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennstege eine Trennsteghöhe (b) im Bereich von 3 μm bis 150 μm besitzen.
- 15 9. Druckplatte nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennsteghöhe im Bereich von 15 μm und 35 μm liegt.
- 20 10. Druckplatte nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis (b:a) zwischen Trennsteghöhe (b) und Abstand (a) der Oberkanten der Trennstege zur Druckplattenoberfläche im Bereich von 1,5 : 1 bis 15 : 1 liegt.
11. Druckplatte nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis (b:a) im Bereich von 3 : 1 bis 7 : 1 liegt.
- 25 12. Druckplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Gravurtiefe (t) zwischen 5 μm und 150 μm beträgt.
13. Druckplatte nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Gravurtiefe (t) zwischen 20 μm und 40 μm beträgt.

14. Druckplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennstege Flanken mit Flankenwinkeln (α) im Bereich von 15° bis 60° bezogen auf die Lotrechte zur Druckplattenoberfläche aufweisen.

5

15. Druckplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennstege durch parallele Anordnung eine linienförmige Feinstruktur bilden.

10

16. Druckplatte nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckplatte zur Verwendung mit einem Druckzylinder so angepaßt ist, daß die linienförmige Feinstruktur im wesentlichen parallel zur Drehachse des Druckzylinders liegt.

15

17. Druckplatte nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den parallelen Trennstegen Zwischenstege angeordnet sind.

18. Druckplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die Länge als auch die Breite des Gravurbereichs mehr als 1 mm beträgt.

20

19. Druckplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein erster Gravurbereich und ein zweiter Gravurbereich vorgesehen sind, die sich durch unterschiedliche Ausgestaltung der Trennstege und/oder Trennsteganordnung unterscheiden.

25

20. Druckplatte nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennstege in dem ersten Gravurbereich eine andere Orientierung aufweisen als die Trennstege in dem zweiten Gravurteilbereich.
- 5 21. Druckplatte nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennstege in dem ersten Gravurbereich rechtwinklig zu den Trennstegen in dem zweiten Gravurbereich ausgerichtet sind.
- 10 22. Druckplatte nach einem der Ansprüche 19 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Gravurbereich eine andere Gravurtiefe (t) aufweist als der zweite Gravurbereich.
- 15 23. Druckplatte nach einem der Ansprüche 19 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberkanten der Trennstege in dem ersten Gravurbereich einen größeren gegenseitigen Abstand (d) aufweisen als die Oberkanten der Trennstege in dem zweiten Gravurbereich.
- 20 24. Druckplatte nach einem der Ansprüche 19 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberkanten der Trennstege in dem zweiten Gravurbereich einen größeren Abstand (a) zur Druckplattenoberfläche aufweisen als die Oberkanten der Trennstege in dem ersten Gravurbereich.
- 25 25. Druckplatte nach einem der Ansprüche 19 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten und zweiten Gravurbereiche aneinandergrenzen.
26. Tiefdruckverfahren zum vollflächigen Bedrucken großer Flächen umfassend die Schritte

- Zurverfügungstellung einer Druckplatte mit einer Druckplattenoberfläche, einen in der Druckplattenoberfläche eingravierten Gravurbereich entsprechend der Größe der zu bedruckenden großen Fläche, und Trennstegen, die im Gravurbereich aufragen und Oberkanten aufweisen, die in Höhe der Druckplattenoberfläche spitz zulaufen oder in einem geringfügig darunter liegenden Abstand (a) zur Druckplattenoberfläche entweder spitz zulaufen oder flach auslaufen,
- Auftragen von Druckfarbe auf die Druckplattenoberfläche einschließlich den Gravurbereich,
- Abwischen der Druckfarbe von der Druckplattenoberfläche, so daß Druckfarbe nur im Gravurbereich verbleibt,
- Auflegen eines Substrats mit einer zu bedruckenden Substratoberfläche auf die Druckplattenoberfläche,
- Anpressen des Substrats gegen die Druckplattenoberfläche, so daß die Druckfarbe von der Substratoberfläche aus dem Gravurbereich aufgenommen wird und ein Druckbild auf der Substratoberfläche bildet.

- 27. Verfahren nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß pastöse Druckfarbe verwendet wird.
- 28. Verfahren nach Anspruch 26 oder 27, dadurch gekennzeichnet, daß lasierende Druckfarbe verwendet wird.
- 29. Verfahren nach Anspruch 27 oder 28, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennstege so angeordnet werden, daß sie eine gleichmäßige Feinstruktur in Form eines Linienrasters, Punktrasters oder regelmäßigen Musters bilden, die im Druckbild einen dünneren Farbauftrag gegenüber dem restlichen Farbauftrag bewirkt.

30. Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberkanten der Trennstege in einem gegenseitigen Abstand von 20 μm bis 150 μm angeordnet werden.
- 5
31. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß der gegenseitige Abstand (d) der Oberkanten der Trennstege 50 μm beträgt.
32. Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 31, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennstege in einem Abstand (a) von 2 μm bis 5 μm zur Druckplattenoberfläche angeordnet werden.
- 10
33. Verfahren nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand (a) der Oberkanten der Trennstege zur Druckplattenoberfläche 5 μm beträgt.
- 15
34. Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennstege mit einer Trennsteghöhe (b) von 3 μm bis 150 μm vorgesehen werden.
- 20
35. Verfahren nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennsteghöhe (b) im Bereich von 15 μm und 35 μm liegt.
- 25
36. Verfahren nach einem der Ansprüche 34 oder 35, dadurch gekennzeichnet, daß ein Verhältnis (b:a) zwischen Trennsteghöhe (b) und Abstand (a) der Oberkanten der Trennstege zur Druckplattenoberfläche im Bereich von 1,5 bis 15 : 1 vorgesehen wird.

37. Verfahren nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis (b:a) im Bereich von 3 : 1 bis 7 : 1 liegt.
- 5 38. Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 37, dadurch gekennzeichnet, daß Trennstege verwendet werden, die Flanken mit einem Flankenwinkel (α) im Bereich von 15° bis 60° bezogen auf die Lotrechte zur Druckplattenoberfläche aufweisen.
- 10 39. Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 38, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennstege so angeordnet werden, daß eine linienförmige Feinstruktur ausgebildet wird.
- 15 40. Verfahren nach Anspruch 39, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckplatte auf einem Druckzylinder so angeordnet wird, daß die linienförmige Feinstruktur im wesentlichen parallel zur Drehachse des Druckzylinders ausgerichtet ist.
- 20 41. Verfahren nach Anspruch 39 oder 40, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den parallelen Trennstegen Zwischenstege angeordnet sind.
42. Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 41, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die Länge als auch die Breite des Gravurbereichs mehr als 1 mm beträgt.
- 25 43. Verfahren nach Anspruch 26 bis 42, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein erster Gravurbereich und ein zweiter Gravurbereich vorgesehen werden, die sich durch unterschiedliche Ausgestaltung der Trennstege und/oder Trennsteganordnung unterscheiden.

44. Verfahren nach Anspruch 43, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennstege in dem ersten Gravurbereich mit einer anderen Orientierung angeordnet werden als die Trennstege in dem zweiten Gravurbereich.
- 5
45. Verfahren nach Anspruch 44, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennstege in dem ersten Gravurbereich rechtwinklig zu den Trennstegen in dem zweiten Gravurbereich ausgerichtet werden.
- 10
46. Verfahren nach einem der Ansprüche 43 bis 45, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Gravurbereich mit einer anderen Gravurtiefe (t) versehen wird als der zweite Gravurbereich.
- 15
47. Verfahren nach einem der Ansprüche 43 bis 46, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberkanten der Trennstege in dem ersten Gravurbereich in einem größeren gegenseitigen Abstand (d) angeordnet werden als die Oberkanten der Trennstege in dem zweiten Gravurbereich.
- 20
48. Verfahren nach einem der Ansprüche 43 bis 47, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberkante der Trennstege in dem zweiten Gravurbereich mit einem größeren Abstand (a) zur Druckplattenoberfläche angeordnet werden als die Oberkanten der Trennstege in dem ersten Gravurbereich.
- 25
49. Verfahren nach einem der Ansprüche 43 bis 48, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten und zweiten Gravurbereiche benachbart sind.

50. Datenträger mit im Tiefdruckverfahren erzeugtem Druckbild umfassend einen mindestens eine Farbschicht aufweisenden Druckbildbereich mit einer Fläche von mehr als 1 mm x 1mm, wobei die mindestens eine Farbschicht den Druckbildbereich vollflächig bedeckt, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Farbschicht makroskopisch als Farbschicht mit einer einheitlichen Farbschichtdicke erscheint.
51. Datenträger nach Anspruch 50, gekennzeichnet durch eine makroskopisch erkennbare Feinstruktur der mindestens einen Farbschicht, wobei die Feinstruktur gebildet ist durch aneinandergrenzende erste und zweite Feinstrukturbereiche, wobei die ersten Feinstrukturbereiche eine größere Farbschichtdicke aufweisen als die zweiten Feinstrukturbereiche.
52. Datenträger nach Anspruch 51, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten und zweiten Feinstrukturbereiche zumindest in einer ersten, zu einer Datenträgeroberfläche parallelen Richtung eine maximale Ausdehnung von 150 µm aufweisen.
53. Datenträger nach Anspruch 51 oder 52, dadurch gekennzeichnet, daß die Feinstruktur ein Linienraster, Punktraster oder regelmäßiges Muster bildet.
54. Datenträger nach Anspruch 53, dadurch gekennzeichnet, daß die Feinstruktur ein Linienraster bildet, bei der die Linienbreite der ersten Feinstrukturbereiche weniger als 150 µm beträgt.

55. Datenträger nach Anspruch 54, dadurch gekennzeichnet, daß die Linienbreite der ersten Feinstrukturbereiche weniger als 50 µm beträgt.
56. Datenträger nach einem der Ansprüche 51 bis 55, gekennzeichnet durch mindestens einen ersten Druckbildbereich mit einer ersten Feinstruktur und einen zweiten Druckbildbereich mit einer zweiten, gegenüber der ersten Feinstruktur unterschiedlichen Feinstruktur.
57. Datenträger nach Anspruch 56, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten und zweiten Druckbildbereiche ein oder mehrere Schriftzeichen oder ein Bild darstellen.
58. Datenträger nach Anspruch 56 oder 57, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten und zweiten Druckbildbereiche durch die mindestens eine Farbschicht gebildet sind.
59. Datenträger nach Anspruch 58, dadurch gekennzeichnet, daß die Feinstrukturbereiche der ersten Feinstruktur des ersten Druckbildbereiches eine andere Orientierung aufweisen als die Feinstrukturbereiche der zweiten Feinstruktur des zweiten Druckbereichs.
60. Datenträger nach Anspruch 59, dadurch gekennzeichnet, daß die Feinstrukturbereiche der ersten Feinstruktur in einem Winkel von 90° zu den Feinstrukturbereichen der zweiten Feinstruktur angeordnet sind.
61. Datenträger nach einem der Ansprüche 58 bis 60, dadurch gekennzeichnet, daß sich die erste und die zweite Feinstruktur durch unterschiedliche Linienbreiten der Feinstrukturbereiche unterscheiden.

62. Datenträger nach einem der Ansprüche 58 bis 61, dadurch gekennzeichnet, daß sich die erste und die zweite Feinstruktur durch unterschiedliche Farbschichtdicken der jeweils ersten und/oder der jeweils zweiten Feinstrukturbereiche unterscheiden.

5

63. Datenträger nach einem der Ansprüche 58 bis 62, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und die zweite Feinstruktur den gleichen Grauwert aufweisen.

10

64. Verfahren zum Herstellen einer Druckplatte zum vollflächigen Bedrucken einer großen Fläche im Tiefdruckverfahren, umfassend die Schritte,

15

- Zurverfügungstellen einer Druckplatte mit einer Druckplattenoberfläche und
- Gravieren eines der zu bedruckenden großen Fläche entsprechenden Gravurbereichs in die Druckplattenoberfläche mittels einem Gravurwerkzeug derart, daß Trennstege stehenbleiben, die im Gravurbereich aufragen und Oberkanten aufweisen, die in Höhe der Druckplattenoberfläche spitz zulaufen oder in einem geringfügig darunter liegenden Abstand zur Druckplattenoberfläche entweder spitz zulaufen oder flach auslaufen.

20

65. Verfahren nach Anspruch 64, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennstege eine gleichmäßige Feinstruktur in Form eines Linienrasters, Punktrasters oder regelmäßigen Musters bilden.

25

66. Verfahren nach Anspruch 64 oder 65, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennstege mit Flankenwinkeln (α) im Bereich von 15° bis 60° bezogen auf die Lotrechte zur Druckplattenoberfläche erzeugt werden.
- 5 67. Verfahren nach Anspruch 66, dadurch gekennzeichnet, daß zum Gravieren ein Gravurwerkzeug mit entsprechendem Flankenwinkel (α) verwendet wird.
- 10 68. Verfahren nach Anspruch 67, dadurch gekennzeichnet, daß zum Gravieren ein spitz zulaufender rotierender Stichel verwendet wird.
- 15 69. Verfahren nach einem der Ansprüche 64 bis 68, dadurch gekennzeichnet, daß eine erste Gravur in die Druckplattenoberfläche graviert wird und daß eine zweite Gravur benachbart zur ersten Gravur so in die Druckplattenoberfläche graviert wird, daß zwischen der ersten und der zweiten Gravur ein spitz zulaufender Trennsteg stehenbleibt.
- 20 70. Verfahren nach einem der Ansprüche 64 bis 69, dadurch gekennzeichnet, daß im Gravurbereich vor oder nach dem Erzeugen von Trennstegen $2\text{ }\mu\text{m}$ bis $5\text{ }\mu\text{m}$ des Druckplattenoberflächenmaterials entfernt werden.
- 25 71. Verfahren nach Anspruch 70, dadurch gekennzeichnet, daß im Gravurbereich zuerst $5\text{ }\mu\text{m}$ des Druckplattenoberflächenmaterials entfernt werden und anschließend die Gravur und die Trennstege erzeugt werden.

72. Verfahren nach einem der Ansprüche 64 bis 71, dadurch gekennzeichnet, daß der gegenseitige maximale Abstand (d) der Trennstege 20 µm bis 500 µm beträgt.
- 5 73. Verfahren nach Anspruch 72, dadurch gekennzeichnet, daß der gegenseitig maximale Abstand (d) der Trennstege 50 µm bis 150 µm beträgt.
- 10 74. Verfahren nach einem der Ansprüche 64 bis 73, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb einer Gravur Trennstege mit unterschiedlicher Höhe vorgesehen sind.
- 15 75. Verfahren nach einem der Ansprüche 64 bis 74, dadurch gekennzeichnet, daß der in die Druckplattenoberfläche eingravierte Gravurbereich eine Gravurtiefe im Bereich von 5 µm bis 150 µm aufweist.
- 20 76. Verfahren nach Anspruch 75, dadurch gekennzeichnet, daß die Gravurtiefe im Bereich von 20 µm bis 40 µm liegt.
- 25 77. Verfahren nach einem der Ansprüche 65 bis 76, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennstege durch parallele Anordnung eine linienförmige Feinstruktur bilden.
78. Verfahren nach Anspruch 77, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den parallel angeordneten Trennstegen Zwischenstege stehen gelassen werden.
79. Verfahren nach einem der Ansprüche 65 bis 78, dadurch gekennzeichnet, daß in mindestens einem ersten Gravurbereich eine erste

Feinstruktur eingraviert wird und in mindestens einen zweiten Gravurbereich eine zweite, zur ersten Feinstruktur unterschiedliche Feinstruktur eingraviert wird.

- 5 80. Verfahren nach Anspruch 79, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennstege in dem ersten Gravurbereich mit einer anderen Orientierung erzeugt werden als die Trennstege in dem zweiten Gravurbereich.
- 10 81. Verfahren nach Anspruch 80, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennstege in dem ersten Gravurbereich rechtwinklig zu den Trennstegen in dem zweiten Gravurbereich ausgerichtet werden.
- 15 82. Verfahren nach einem der Ansprüche 79 bis 81, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Gravurbereich mit einer anderen Gravurtiefe (t) graviert wird als der zweite Gravurbereich.
- 20 83. Verfahren nach einem der Ansprüche 79 bis 82, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennstege in dem ersten Gravurbereich in einem größeren maximalen Abstand (d) zueinander angeordnet werden als die Trennstege in dem zweiten Gravurbereich.
- 25 84. Druckplatte nach einem der Ansprüche 79 bis 83, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberkanten der Trennstege in dem ersten Gravurbereich mit einem größeren Abstand (a) zur Druckplattenoberfläche erzeugt werden als die Oberkanten der Trennstege in dem ersten Gravurbereich.

Zusammenfassung

5

Es wird ein Stichtiefdruckverfahren zum vollflächigen Bedrucken großer Flächen vorgeschlagen. Desweiteren werden Druckplatten für die Durchführung des Stichtiefdruckverfahrens, ein Verfahren zur Herstellung der Druckplatten und Datenträger, insbesondere Banknoten, mit großflächigen, im Stichtiefdruckverfahren hergestellten Druckbildern vorgeschlagen. Ein fehlerfreier Farbauftrag wird dadurch gewährleistet, daß in der Gravur der Druckplatte Trennstege vorgesehen sind, die von der Grundfläche des Gravurbereichs senkrecht aufragen und mindestens eine Höhe von 50 % der Graviertiefe aufweisen. Durch die Trennstege wird gewährleistet, daß beim Abwischen der Druckfarbe von der Druckplattenoberfläche ein Auswischen der Druckfarbe aus den Gravurbereichen weitgehend vermieden wird. Auf diese Weise kann auf einem Datenträger ein Druckbereich vollflächig mit relativ dicken Farbschichten bedeckt werden, der makroskopisch als Farbschicht mit einheitlicher Farbschichtdicke erscheint. Durch besondere Anordnung und Ausgestaltung der Trennsteganordnung können aber auch Feinstrukturen in der Druckfläche erzeugt werden, die je nach Wahl der Abstände zwischen den Trennstegen nur mikroskopisch erkennbar sind.

1/2

M 29 10 99

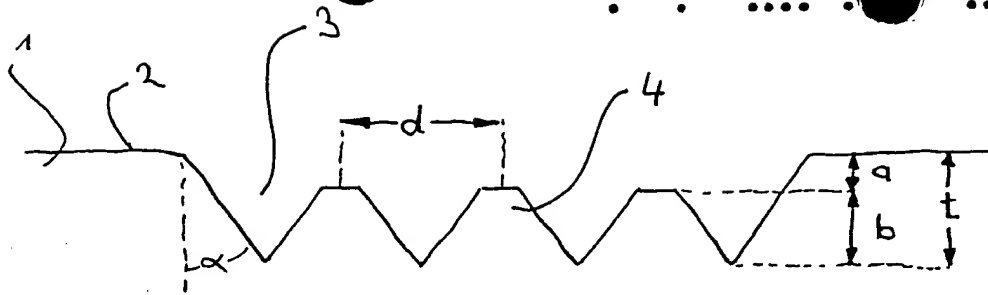


Fig. 4

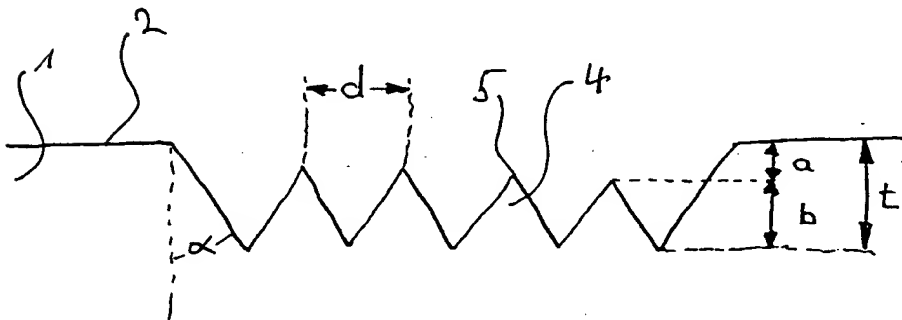


Fig. 5

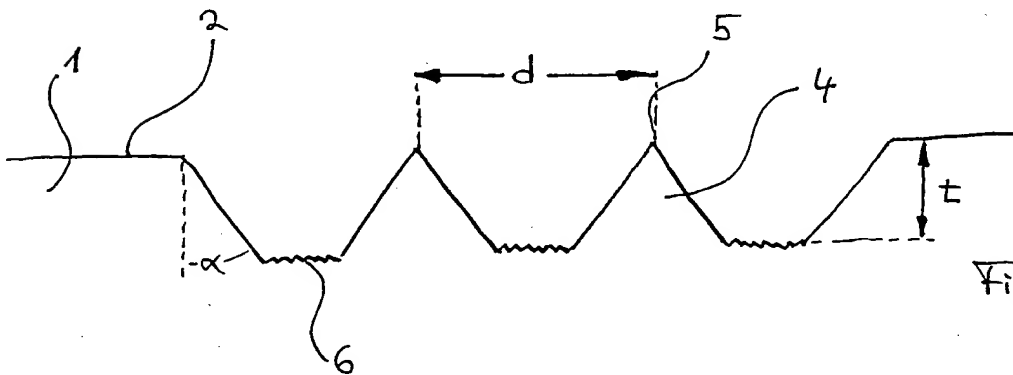


Fig. 6

M 22 · 10 · 99

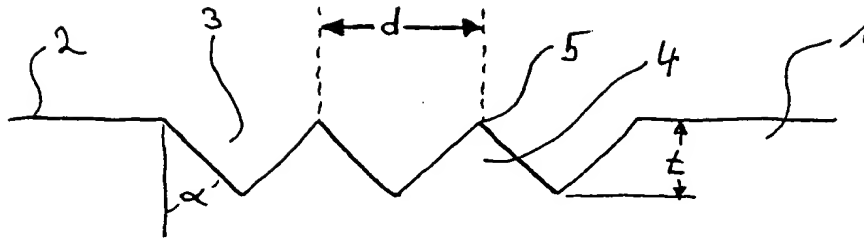


Fig. 1

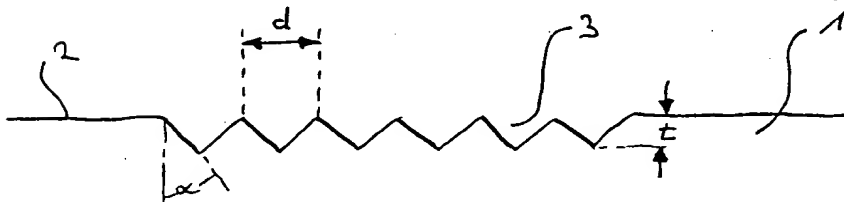


Fig. 2

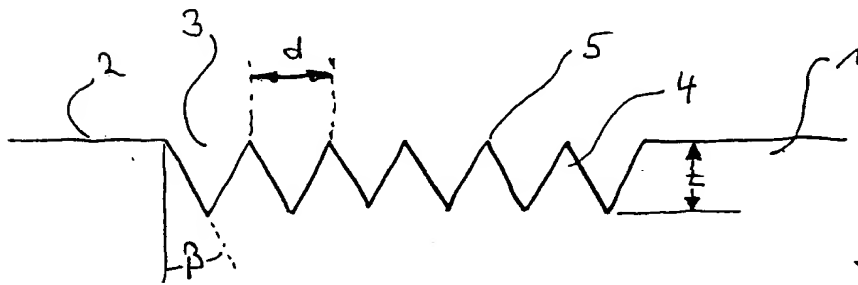


Fig. 3

THIS PAGE BLANK (USPTO)